

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-184707

(43)Date of publication of application : 06.07.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

G02B 5/20

G11B 7/125

(21)Application number : 11-372120

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 28.12.1999

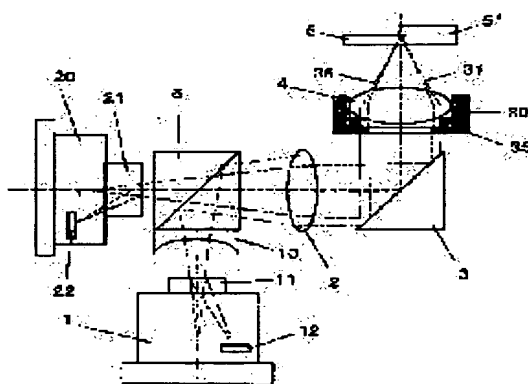
(72)Inventor : SAKAI KEIJI  
KAMIYAMA TETSUO  
MIKI RENZABUROU  
HIRASHIMA HIROSHIGE

## (54) OPTICAL PICKUP AND OPTICAL DISK DRIVE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical pickup with which recording operation by a light source of one wavelength is made possible by making the utilization efficiency of another optical system higher than the utilization efficiency of an optical system which is the basis of design with the optical system designed to make a condenser lens and an objective lens common for two wavelengths by using two light sources varying in the wavelengths and an optical disk drive.

**SOLUTION:** The optical system commonly using the objective lens 4 and the condenser lens 2 by using a hologram unit 1 for a DVD of 650 nm in wavelength and a hologram unit 20 for a CD of 780 nm in wavelength is mounted with a means 6 for separating and synthesizing the diversion light of the DVD and the diversion light of the CD and is inserted with a lens means 10 between the separating and synthesizing means 6 and the hologram unit 1 for the DVD, by which the utilization efficiency of the CD side optical system of 780 nm in wavelength may be made higher than the utilization efficiency of the DVD side optical system of 650 nm in wavelength.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.04.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-007408

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 26.04.2002

[Date of extinction of right]

**Japanese Unexamined Patent Publication  
No. 184707/2001 (Tokukai 2001-184707)**

**A. Relevance of the Above-identified Document**

The following is a partial English translation of exemplary portions of non-English language information that may be relevant to the issue of patentability of the claims of the present application.

**B. Translation of the Relevant Passages of the Document**

See also the attached English Abstract.

[Claim 1]

An optical pickup ....characterized in that:

... ; or said lens means is provided between said transmittance reflectance means and one of said light sources so that the light use efficiency (a ratio of light amount emitted from an object lens versus the entire light amount emitted from a light source) of the optical system on the light path on the side of the first light source is larger than that of the optical system on the light path on the side of the second light source side.

[Claim 9]

The optical pickup as set forth in claims 6 to 8, wherein:

said wavelength selection aperture means regulates

the aperture so that the numerical aperture is 0.6 for light of the first wavelength, and is 0.5 for light of the second wavelength.

[Claim 10]

The optical pickup as set forth in claims 2 to 9, wherein:

said object lens is designed so that aberration is small when light of the first wavelength is converged onto the information recording surface of a disc having a thin substrate thickness; .....

[Claim 11]

The optical pickup as set forth in claim 2 to 10, wherein said substrate thicknesses of the optical discs are approximately 0.6 mm and approximately 1.2 mm, respectively.

[Claim 12]

The optical pickup as set forth in claim 2 to 10, wherein:

said first wavelength is within a range between 620 nm and 680nm; and

said second wavelength is within a range between 750 nm to 810 nm.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-184707

(P2001-184707A)

(43) 公開日 平成13年7月6日 (2001.7.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 1 1 B	7/135	G 1 1 B 7/135	Z 2 H 0 4 8
			A 5 D 1 1 9
G 0 2 B	5/20	G 0 2 B 5/20	
G 1 1 B	7/125	G 1 1 B 7/125	A

審査請求 有 請求項の数13 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-372120

(22) 出願日 平成11年12月28日 (1999. 12. 28)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 酒井 啓至

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72) 発明者 上山 徹男

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(74) 代理人 100103296

弁理士 小池 隆彌

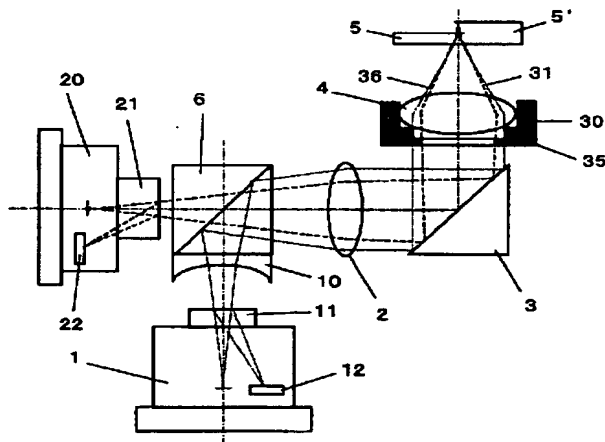
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ及び光ディスクドライブ

(57) 【要約】

【課題】 波長の異なる2つの光源を用い、集光レンズと対物レンズを2波長共用にした光学系において、設計の基本となる光学系の利用効率よりも、他方の光学系の利用効率を大きくすることで、一方の波長の光源により記録動作を可能とすることを特徴とした光ピックアップ及び光ディスクドライブを提供することを目的とする。

【解決手段】 波長650nmのDVD用ホログラムユニット1と波長780nmのCD用ホログラムユニット20を用いて、対物レンズ4と集光レンズ2を共用した光学系において、DVDの発散光とCDの発散光を分離合成する手段6を搭載し、その分離合成手段6とDVD用ホログラムユニット1との間にレンズ手段10を挿入することにより、波長650nmのDVD側光学系の光利用効率よりも波長780nmのCD側光学系の光利用効率の方を大きくすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の光源と第2の光源を有し、第1の光源からの発散光と、第2の光源からの発散光を合成する透過反射手段と、両光源からの光を光ディスク上に集光させる対物レンズおよび、ディスクからの各反射光を受光する光検出器で構成される光ピックアップにおいて、

第1の光源からの光がディスク上の情報記録面上に集光する際に、収差が小さくなるように、透過反射手段と第1の光源の間に、レンズ手段を搭載しているあるいは、第1の光源側の光路における光学系の光利用効率（光源からの全出射光量に対する対物レンズから出射される光量の比）よりも第2の光源側の光路における光学系の光利用効率が大きくなるように、透過反射手段とどちらか一方の光源の間に、レンズ手段を搭載していることを特徴とする光ピックアップ。

【請求項2】 基板厚みの異なる2種類の光ディスクに対応する光ピックアップにおいて、第1の波長を有する第1の光源と、第2の波長を有する第2の光源と、第1の光源からの発散光はレンズ手段を透過し、その透過光を反射するとともに、第2の光源からの発散光を透過させて、2つの光路を合成する透過反射手段と、両波長の光が透過し、発散光を収束する作用を有する集光レンズと、基板厚みが薄い場合は、第1の波長の光を光ディスク上に集光させ、また、基板厚みが厚い場合は、第2の波長の光を光ディスク上に集光させる対物レンズを有し、第1の波長の光のディスクからの反射光を対物レンズを透過し、透過反射手段で反射し、レンズ手段を透過して受光する第1の光検出器と、第2の波長の光のディスクからの反射光を対物レンズを透過し、透過反射手段で透過して受光する第2の光検出器、を有する光ピックアップにおいて、

レンズ手段は、凹レンズ機能を有する光学素子であり、第1の波長の光は、本レンズ手段を透過し、透過反射手段を反射し、集光レンズを透過して、平行光になるように設計されたレンズ手段を有することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項3】 基板厚みの異なる2種類の光ディスクに対応する光ピックアップにおいて、第1の波長を有する第1の光源と、第2の波長を有する第2の光源と、第1の光源からの発散光はレンズ手段を透過し、その透過光を透過するとともに、第2の光源からの発散光を反射させて、2つの光路を合成する透過反射手段と、両波長の光が透過し、発散光を収束する作用を有する集光レンズと、基板厚みが薄い場合は、第1の波長の光を光ディスク上に集光させ、また、基板厚みが厚い場合は、第2の波長の光を光ディスク上に集光させる対物レンズを有し、第1の波長の光のディスクからの反射光を対物レンズを透過し、透過反射手段で透過し、レンズ手段を透過して受光する第1の光検出器と、第2の波長の光のディ

スクからの反射光を対物レンズを透過し、透過反射手段で反射して受光する第2の光検出器、を有する光ピックアップにおいて、

レンズ手段は、凹レンズ機能を有する光学素子であり、第1の波長の光は、本レンズ手段を透過し、透過反射手段を透過し、集光レンズを透過して、平行光になるように設計されたレンズ手段を有することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項4】 基板厚みの異なる2種類の光ディスクに対応する光ピックアップにおいて、第1の波長を有する第1の光源と、第2の波長を有する第2の光源と、第1の光源からの発散光を反射させるとともに、第2の光源からの発散光はレンズ手段を透過し、その透過光を透過させて、2つの光路を合成する透過反射手段と、両波長の光が透過し、発散光を収束する作用を有する集光レンズと、基板厚みが薄い場合は、第1の波長の光を光ディスク上に集光させ、また、基板厚みが厚い場合は、第2の波長の光を光ディスク上に集光させる対物レンズを有し、第1の波長の光のディスクからの反射光を対物レンズを透過し、透過反射手段で反射し、レンズ手段を透過して受光する第1の光検出器と、第2の波長の光のディスクからの反射光を対物レンズを透過し、透過反射手段で透過して受光する第2の光検出器、を有する光ピックアップにおいて、

レンズ手段は、凸レンズ機能を有する光学素子であることを特徴とする光ピックアップ。

【請求項5】 基板厚みの異なる2種類の光ディスクに対応する光ピックアップにおいて、第1の波長を有する第1の光源と、第2の波長を有する第2の光源と、第1の光源からの発散光を透過させるとともに、第2の光源からの発散光はレンズ手段を透過し、その透過光を反射させて、2つの光路を合成する透過反射手段と、両波長の光が透過し、発散光を収束する作用を有する集光レンズと、基板厚みが薄い場合は、第1の波長の光を光ディスク上に集光させ、また、基板厚みが厚い場合は、第2の波長の光を光ディスク上に集光させる対物レンズを有し、第1の波長の光のディスクからの反射光を対物レンズを透過し、透過反射手段で透過して受光する第1の光検出器と、第2の波長の光のディスクからの反射光を対物レンズを透過し、レンズ手段を透過して、透過反射手段で反射して受光する第2の光検出器、を有する光ピックアップにおいて、

レンズ手段は、凸レンズ機能を有する光学素子であることを特徴とする光ピックアップ。

【請求項6】 第2の波長の光に対してのみ、開口を制限する波長選択開口制限手段を搭載することを特徴とする請求項1から5に記載の光ピックアップ。

【請求項7】 前記波長選択開口手段は、第2の波長の光に対してのみ、開口数が0.5になるように開口制限することを特徴とする請求項6に記載の光ピックアップ。

【請求項8】 前記波長選択開口手段は、対物レンズと一体に駆動することを特徴とする請求項6、7記載の光ピックアップ。

【請求項9】 前記波長選択開口手段は、第1の波長の光に対しては、開口数が0.6になるように開口制限し、第2の波長の光に対しては、開口数が0.5になるように開口制限することを特徴とする請求項6、7、8記載の光ピックアップ。

【請求項10】 前記対物レンズは、基板厚みが薄いディスクに対して、第1の波長の光がディスク上の情報記録面上に集光する際に収差が小さくなるように設計されており、第2の波長の光の場合は、基板厚みが厚いディスクに対して、ディスク上の情報記録面上に集光する際に収差が小さくなる位置に、第2の光源を配置していることを特徴とする請求項2～9に記載の光ピックアップ。

【請求項11】 前記光ディスクの基板厚みは、それぞれ、約0.6mm、約1.2mmであることを特徴とする請求項2～10に記載の光ピックアップ。

【請求項12】 前記第1の波長は620nm～680nmの間であり、第2の波長は750nm～810nmの間であることを特徴とする請求項2～10に記載の光ピックアップ。

【請求項13】 請求項1～12のいずれかに記載の光ピックアップを搭載したことを特徴とする光ディスクドライブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光ディスク等の情報記録媒体に光学的に情報を記録または再生する光ディスク装置に用いる光ピックアップ及び光ディスクドライブに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、光ディスクは大量の情報信号を高密度で記録することができるため、オーディオ、ビデオ、コンピュータ等の多くの分野において利用が進められている。

【0003】現在広く市販されているコンパクトディスク(CD)、ビデオディスク、ミニディスク(MD)やコンピュータ用の光磁気ディスクなどは同じく厚さ1.2mmの基板を用いている。

【0004】光ピックアップの対物レンズも厚さ1.2mmの基板によって発生する収差を補正するように設計されている。

【0005】一方、記録容量の増大を図っていくために様々な検討がなされている。その中には対物レンズの開口数(NA)を大きくして光学的な分解能を向上させる方法や、あるいは使用波長を短くする方法などがある。

【0006】集光ビーム径 $\phi$ を、対物レンズNAとレーザ波長 $\lambda$ で表わすと、

$$\phi = K \times \lambda / NA$$

K:定数

である。

【0007】ここで、対物レンズNAを大きくすると集光ビーム径 $\phi$ は比例して小さくなるが、ディスク傾きの許容誤差はNAの3乗に比例して小さくなるため、ディスク傾きの許容誤差を同程度に収めるためにはディスクの基板厚さを薄くする必要がある。

【0008】ところが、高密度化を図るために、ディスクの基板厚さを薄くすると、1個の対物レンズでは従来の基板厚さの光ディスクとの互換性が保てなくなる他、対物レンズNAも変化させる必要が生じてくる。

【0009】また、仕様波長が780nm～830nmで設計された従来の光ディスクを、より短波長の光で再生した場合、記録面の反射率や吸収率の違いから十分な再生信号を得られないという問題が発生する。

【0010】そこで、特開平8-55363に記載しているように、1個の対物レンズと2個の光源を用いて、基板厚みが異なる2種類の光ディスクを再生可能とする光ピックアップが提案されている。

【0011】上記公報において、波長650nmの半導体レーザと波長780nmの半導体レーザの2種類の光源を有し、それぞれの波長に応じて、基板厚み0.6mmの高密度光ディスクと基板厚み1.2mmの光ディスクを再生可能とする光ピックアップが開示されている。

【0012】この開示によれば、対物レンズは1個であり、波長650nmの平行光がこの対物レンズに入射し、基板厚み0.6mmの高密度光ディスクの情報記録面上に集光する際に収差が最も小さくなるように設計されている。

【0013】一方、波長780nmの光で、基板厚み1.2mmの光ディスクを再生する場合、基板厚み差0.6mm分の球面収差が発生するため、光源の位置を前進させて、対物レンズに発散光として入射させることで、上記球面収差と逆符号の球面収差を発生させ、1.2mmの光ディスクの情報記録面上では収差が小さくなるようにしている。

【0014】上記公報に開示の技術は、このようなピックアップ構成とすることで、異なる基板厚みを有する2種類の規格の光ディスクに対して、1個の対物レンズでも問題無く再生することを図ったものである。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、最近、CD-RやCD-RWのような記録可能なディスクが急激に普及しており、これらのディスクを再生することは当然として、さらには記録可能であることがピックアップにも要求されている。

【0016】一般に、情報を記録には、再生する場合の10倍以上の光パワーが要求され、さらに、高速記録の要求を満たすには20倍以上もの光パワーが必要とされる。

【0017】ところが、半導体レーザの光出力にも限界があり、上記パワーを達成するには、半導体レーザから出射される光をできるだけ有効に利用する必要がある。

【0018】半導体レーザから出射される光の利用効率は、光学系により決定されるため、CD-R及びCD-RW用のピックアップの場合は、必要な記録パワーが確保できるように、光学系の利用効率を大きく設定する必要がある。

【0019】ところが、1個の対物レンズで両光源の光学系に対応する場合、たとえば、波長650nmの光で基板厚み0.6mmの光ディスクに情報の記録や再生を行うべく設計した対物レンズを用い、波長780nmの光で基板厚み1.2mmの光ディスクに対して情報の記録や再生を行おうとする際、光源の位置を前進させることで、収差の発生を抑えようとすると、波長780nmの光学系の利用効率は波長650nmの光学系の設計により一方的に低い値に決まってしまう、自由度が無いため、記録に必要な光パワーを得ることが不可能であった。

【0020】本発明は、以上のような従来の光ピックアップの課題を考慮し、波長の異なる2つの光源を用い、集光レンズと対物レンズを2波長共用にした光学系において、設計の基本となる光学系の利用効率よりも、他方の光学系の利用効率を大きくすることで、記録動作を可能とすることを特徴とした光ピックアップ及び光ディスクドライブである。

【0021】

【課題を解決するための手段】第1の本発明では、第1の光源と第2の光源を有し、第1の光源からの発散光を反射し、第2の光源からの発散光を透過させて、2つの光路を合成する透過反射手段と、両光源からの光を光ディスク上に集光させる対物レンズおよび、ディスクからの反射光を受光する光検出器で構成される光ピックアップにおいて、第1の光源側の光路における光学系光利用効率よりも第2の光源側の光路における光学系光利用効率が大きくなるように、透過反射手段とどちらか一方の光源の間に、レンズ手段を搭載している。

【0022】第2の本発明では、基板厚みの異なる2種類の光ディスクに対応する光ピックアップにおいて、第1の波長を有する第1の光源と、第2の波長を有する第2の光源と、第1の光源からの発散光はレンズ手段を透過し、その透過光を反射するとともに、第2の光源からの発散光を透過させて、2つの光路を合成する透過反射手段と、両波長の光が透過し、発散光を収束する作用を有する集光レンズと、基板厚みが薄い場合は、第1の波長の光を光ディスク上に集光させ、また、基板厚みが厚い場合は、第2の波長の光を光ディスク上に集光させる対物レンズを有し、第1の波長の光のディスクからの反射光を対物レンズを透過し、透過反射手段で反射し、レンズ手段を透過して受光する第1の光検出器と、第2の

波長の光のディスクからの反射光を対物レンズを透過し、透過反射手段で透過して受光する第2の光検出器、とで構成される光ピックアップにおいて、レンズ手段は、凹レンズ機能を有する光学素子であり、第1の波長の光は、本レンズ手段を透過し、透過反射手段を反射し、集光レンズを透過して、平行光になうように設計されたレンズ手段である。

【0023】第3の本発明では、基板厚みの異なる2種類の光ディスクに対応する光ピックアップにおいて、第1の波長を有する第1の光源と、第2の波長を有する第2の光源と、第1の光源からの発散光はレンズ手段を透過し、その透過光を透過するとともに、第2の光源からの発散光を反射させて、2つの光路を合成する透過反射手段と、両波長の光が透過し、発散光を収束する作用を有する集光レンズと、基板厚みが薄い場合は、第1の波長の光を光ディスク上に集光させ、また、基板厚みが厚い場合は、第2の波長の光を光ディスク上に集光させる対物レンズを有し、第1の波長の光のディスクからの反射光を対物レンズを透過し、透過反射手段で透過し、レンズ手段を透過して受光する第1の光検出器と、第2の波長の光のディスクからの反射光を対物レンズを透過し、透過反射手段で反射して受光する第2の光検出器、とで構成される光ピックアップにおいて、レンズ手段は、凹レンズ機能を有する光学素子であり、第1の波長の光は、本レンズ手段を透過し、透過反射手段を透過し、集光レンズを透過して、平行光になうように設計されたレンズ手段である。

【0024】第4の本発明では、基板厚みの異なる2種類の光ディスクに対応する光ピックアップにおいて、第1の波長を有する第1の光源と、第2の波長を有する第2の光源と、第1の光源からの発散光を反射させるとともに、第2の光源からの発散光はレンズ手段を透過し、その透過光を透過させて、2つの光路を合成する透過反射手段と、両波長の光が透過し、発散光を収束する作用を有する集光レンズと、基板厚みが薄い場合は、第1の波長の光を光ディスク上に集光させ、また、基板厚みが厚い場合は、第2の波長の光を光ディスク上に集光させる対物レンズを有し、第1の波長の光のディスクからの反射光を対物レンズを透過し、透過反射手段で反射し、レンズ手段を透過して受光する第1の光検出器と、第2の波長の光のディスクからの反射光を対物レンズを透過し、透過反射手段で透過して受光する第2の光検出器、とで構成される光ピックアップにおいて、レンズ手段は、凸レンズ機能を有する光学素子とする。

【0025】第5の本発明では、基板厚みの異なる2種類の光ディスクに対応する光ピックアップにおいて、第1の波長を有する第1の光源と、第2の波長を有する第2の光源と、第1の光源からの発散光を透過させるとともに、第2の光源からの発散光はレンズ手段を透過し、その透過光を反射させて、2つの光路を合成する透過反

射手段と、両波長の光が透過し、発散光を収束する作用を有する集光レンズと、基板厚みが薄い場合は、第1の波長の光を光ディスク上に集光させ、また、基板厚みが厚い場合は、第2の波長の光を光ディスク上に集光させる対物レンズを有し、第1の波長の光のディスクからの反射光を対物レンズを透過し、透過反射手段で透過して受光する第1の光検出器と、第2の波長の光のディスクからの反射光を対物レンズを透過し、レンズ手段を透過して、透過反射手段で反射して受光する第2の光検出器、とで構成される光ピックアップにおいて、レンズ手段は、凸レンズ機能を有する光学素子とする。

【0026】第6の本発明では、第2の波長の光に対してのみ、開口を制限する波長選択開口制限手段を搭載する。

【0027】第7の本発明では、前記波長選択開口手段は、第2の波長の光に対してのみ、開口数が0.5になるように開口制限する。

【0028】第8の本発明では、前記波長選択開口手段は、対物レンズと一体に駆動する。

【0029】第9の本発明では、前記波長選択開口手段は、第1の波長の光に対しては、開口数が0.6になるように開口制限し、第2の波長の光に対しては、開口数が0.5になるように開口制限する。

【0030】第10の本発明では、前記対物レンズは、基板厚みが薄いディスクに対して、第1の波長の光がディスク上の情報記録面上に集光する際に収差が小さくなるように設計されており、第2の波長の光の場合は、基板厚みが厚いディスクに対して、ディスク上の情報記録面上に集光する際に収差が小さくなる位置に、第2の光源を配置している。

【0031】第11の本発明では、前記光ディスクの基板厚みは、それぞれ、約0.6mm、約1.2mmである。

【0032】第12の本発明では、前記第1の波長は620nm～680nmの間であり、第2の波長は750nm～810nmの間である。

【0033】第13の本発明では、上記のいずれかに記載の光ピックアップを搭載した光ディスクドライブ。

【0034】

【発明の実施の形態】実施の形態について図面を参照しながら説明する。図1に光ディスク用ピックアップの光学系概略構成を示す。

【0035】内部に半導体レーザと光検出器を内蔵したホログラムユニット1からでた光は凹レンズ（レンズ手段）10を透過したのち、透過反射手段6で反射し、コリメータレンズ（集光レンズ）2を通り、立ち上げミラー3で光路を変換したのち対物レンズ4に入射し、光デ

ィスク5上に集光する。

【0036】ディスク上で情報を読み取った光は、対物レンズ4、立ち上げミラー3、コリメータレンズ2、透過反射手段6、凹レンズ10、ホログラムユニット1と戻り、ホログラム11で回折されてユニット内の光検出器12へと入射し、情報信号を検出する。

【0037】光線31は、光ディスク基板5を記録再生するのに必要な開口数（以下、開口数Aとする）を有する光線であり、光線31は対物レンズ4の下部に設置する開口30で規制される最外周の光線である。

【0038】また、内部に半導体レーザと光検出器を内蔵したホログラムユニット20からでた光は、透過反射手段6を透過し、コリメータレンズ2を通り、立ち上げミラー3で光路を変換したのち対物レンズ4に入射し、光ディスク5'上に集光する。

【0039】ディスク上で情報を読み取った光は、対物レンズ4、立ち上げミラー3、コリメータレンズ2、透過反射手段6、ホログラムユニット20と戻り、ホログラム21で回折されてユニット内の光検出器22へと入射し、情報信号を検出する。

【0040】光線36は、厚みの異なる光ディスク基板5'を記録再生するのに必要な開口数（以下、開口数Bとする）を有する光線であり、光線36は対物レンズ4の下部に設置する波長選択開口制限素子35で規制される最外周の光線である。

【0041】ここで、光学系仕様として、ホログラムユニット1の光源波長を650nm、開口30で規定される対物レンズ4のNAを0.6、焦点距離を2.33mm、基板5の厚みを0.6mmとし、一方、ホログラムユニット20の光源波長を780nm、開口35で規定される対物レンズ4のNAを0.5、基板5の厚みを1.2mmとする。

【0042】また、対物レンズは、波長650nmの平行光が入射し、0.6mm厚みの基板上に集光する場合に、収差無く収束するように設計されている。

【0043】また、コリメータレンズ2の焦点距離を10.5mm。凹レンズ10は平凹レンズとし、曲率半径を10mm。コリメータレンズ2+凹レンズ10の複合レンズ系の焦点距離を14mmとする。

【0044】ここで、問題となる光学系の光利用効率を決定するのは、コリメータ側の開口数であり、開口数が多いほど、LDから放射される光をより多く光学系に導くことができる。

【0045】表1に具体的なコリメータレンズの開口数（CLのNA）による、対物レンズ出射パワーを示す。

【0046】

【表1】



CLのNA	0.11	0.14	0.17
光利用効率 (%)	0.36	0.50	0.63
OL出射効率 (%)	0.21	0.29	0.36
LD出力 (mW)	80	80	80
OL出射パワー (mW)	16.8	23.2	28.8

なお、OL出射効率とは、レンズ仕様で決まる光利用効率以外に、実際の光学部品の透過損失等を含めた効率である。

【0047】高速記録を実現するために、例えば、対物レンズ出射パワーが20mW程度は必要であるとする  
と、表1の結果より、NA0.11ではLD出力が80mWあっても、OL出射パワーが小さすぎることが分かる。少なくとも、NAで0.13～0.14以上は必要である。

【0048】しかし、逆に、大きすぎても、対物レンズ6で、十分に絞ることができなくなる。例えば、基板厚み0.6mmのDVDを再生するのに必要なビーム径は約0.9μm前後といわれているが、このビーム径を達成するためには、コリメータレンズ2の開口数は大体  
0.1程度にする必要があることが分かっている。

【0049】つまり、DVDの再生時のように、ビーム径を十分に絞り込みたい場合は、開口数を小さくしたいわけであるが、CD系ディスクの記録時のように、光の利用効率を上げたい場合は、開口数を大きく採りたいわけである。

【0050】ところが、共通のコリメータレンズを採用する場合、DVDを前提に光学系を設計した場合、上記、コリメータレンズの開口数は0.1前後に決まってしまう。

【0051】ここで、対物レンズとコリメータレンズの開口数NAと焦点距離fには以下の関係が成り立つ。

【0052】対物レンズNA/コリメータレンズNA=コリメータレンズf/対物レンズf上記光学系仕様を本関係式に代入すると

コリメータレンズNA=0.6×2.33/14=0.1(DVD時)

となり、DVDに適したNAに設計されていることがわかる。

【0053】一方、CD系ディスクの場合について考えると、図7に示す従来例の通り、凹レンズ10を含まない光学系の場合は、コリメータレンズの焦点距離は同じため、対物レンズ開口数の差の分だけ、コリメータレンズ開口数が小さくなる。

【0054】コリメータレンズNA=0.5×2.33/14=0.083

ただし、基板厚み差により発生する球面収差分を補正するため、光源位置を前進させるため、実質的な開口数は上記開口数より大きくなり、約0.11となる。

【0055】それでも、記録に必要なパワーを確保でき

ないことが分かる。

【0056】これに対して本発明の上記実施の形態で示した様に一方の光源、具体的には光利用効率よりもビーム系を絞るために開口数を小さくしたDVD用の光源側に凹レンズを挿入することにより、コリメータレンズ自身の焦点距離を短くすることが可能である。

【0057】前記、曲率半径10mmの平凹レンズをDVD用光源であるホログラムユニット1と透過反射手段6の間(DVD側光学系の途中)に挿入した光学系において、コリメータ+平凹の複合レンズの開口数を約0.1に設計した場合、平凹レンズの無いCD系ディスク用の光源であるホログラムユニット20側におけるコリメータレンズ開口数は、約0.13程度まであげることが可能となり、表1に示す通り、LD出射パワー80mWの時に、対物レンズ出射パワー20mW以上を確保することが可能となる。

【0058】即ち、2種類の波長の光を用いる光ピックアップにおいて、一方の光に対しては収差が小さく、他方の波長の光に対しては光の利用効率を高めて情報の記録が可能な光出力を達成するという、2つの条件を同時に達成する設計が、それぞれの波長に関して独立して行える。

【0059】また第1の波長の光は基板厚みの薄いDVD系のディスクに使用し、第2の波長の光を基板厚みの厚いCD系のディスクに使用する事とすれば、記録密度の高い前者のディスクに対してはその密度に従ってより良く高精度に絞られた光ビームスポットを生成すると同時に、後者に関しては記録可能なCD-RやCD-RW等のディスクにも対応した、記録に必要な光パワーを達成する事が可能となる。

【0060】このように、DVD側の光学系にのみ平凹レンズを挿入し、その曲率半径を適当な数値に設定すれば、CD系のディスクを使用する際(以下「CD時」と省略)におけるコリメータレンズ開口数を、DVD系のディスクを使用する際(以下「DVD時」と省略)におけるコリメータレンズ開口数よりも大きくすることが可能となる。

【0061】ところで本発明の実施の形態における図1の光学系において、DVD系のディスクを使用する場合とCD系のディスクを使用する場合とでは、コリメータレンズの開口数だけで無く、対物レンズの開口数をも変える必要がある。

【0062】詳細に言及すると、記録密度がより高いDVD系のディスクに対しては、光ビームスポットの径が

より小さくなる様に對物レンズの開口数は大きく（通常は0.6としている）、一方でCD系のディスクに対しては同一の對物レンズを使いながらも収差を抑えるために、その開口数を何らかの形で幾分小さく制限する事が要求される。

【0063】つまり、DVD時とCD時で、對物レンズ開口数を切り換える必要があるが、2種類の開口を機械的に切り換える方式では、切り換え機構が必要となるため、ピックアップの大型化を招くほか、機構の組立てに伴う、量産性の低下、コストアップが生じる。

【0064】また、對物レンズセンターと開口センターズレを発生しやすい構成のため、光学特性の劣化も生じてしまう。

【0065】本実施の形態では、既に図1において説明した様に、波長選択開口手段35により上記課題を解決している。

【0066】図2にはその波長選択開口手段35の構造を示しているが、開口46はCD系のディスクを使用する際に適した開口数（例えば0.5）に相当する大きさを有する開口の外形である。

【0067】開口46より外側の領域には、短波長の光のみ（例えば、650nmの光）透過し、第2の波長である長波長の光は（たとえば、780nmの光）透過しない（反射・吸収する）光学多層膜40がコーティングされている。

【0068】一方、開口46の内側の領域は、上記、短波長の光も長波長の光も透過する光学多層膜45がコーティングされており、本光学多層膜45は、短波長の光が波長選択開口手段35を透過する際に、光学多層膜40を透過した光と光学多層膜45を透過した光の位相にズレが生じないように、透過光の位相を制御する機能を有している。

【0069】これによれば、第2の波長の光に対してのみ開口数が制限されるので、高密度に記録されたDVD系のディスクに対して使用される第1の波長の光に対しては對物レンズの開口数を大きく保ったまま、より高精度に収束された光ビームスポットが形成出来る一方、CD系のディスクに対して使用される第2の波長の光は開口数が制限され、同一の對物レンズ・光学系を用いながら、形成される光ビームスポットの収差を小さく抑える事が可能となる。

【0070】また波長選択開口手段35において、第2の波長に対する開口数はおよそ0.5程度に設定する事が望ましい。この設定によれば、第2の波長の光をCD系のディスクに用いた際の、光パワーの確保と光ビームスポットの収差の低減の双方が満たされる。

【0071】さらに、本波長選択開口手段35と對物レンズ4を一体化することで、對物レンズがディスクのトラック偏心に追従して移動しても、對物レンズセンターと波長選択開口センターとのズレが発生しないため、光

学特性も劣化しない。

【0072】また、本波長選択開口手段35の別の構造を図3に示す。開口41はDVD時の例えば、開口数0.6に相当する大きさ、もしくは若干大きい径を有する開口の外形である。開口41の内側かつ開口46の外側領域には、短波長の光のみ（例えば、650nmの光）透過し、長波長の光は（たとえば、780nmの光）透過しない光学多層膜40がコーティングされている。

10 【0073】一方、開口46の内側の領域は、上記、短波長の光も長波長の光も透過する光学多層膜45がコーティングされており、本光学多層膜45は、短波長の光が波長選択開口手段35を透過する際に、光学多層膜40を透過した光と光学多層膜45を透過した光の位相にズレが生じないように、透過光の位相を制御する機能を有している。

【0074】ここで、光学多層膜40のコーティング領域をリング状に形成している理由は、以下の通りである。

20 【0075】長波長の光、例えば780nmの光が入射した場合、光学多層膜40に入射した光は透過するわけであるが、図2の波長選択開口手段の場合、光学多層膜40のコーティング面積が広いため、多くの光が反射し、光検出器に迷光（ノイズ）として入射してしまい、信号検出やサーボ制御に支障をきたしやすくなる。

【0076】図3の様に、リング状とすることで、最小限の光しか反射しないため、光検出器に入射する迷光成分（ノイズ）を抑圧できるわけである。

30 【0077】従って本波長選択開口手段35の構造は、先に図2で示したものより図3のものの方がより望ましい。

【0078】また図1の光学系において、對物レンズ4はホログラムユニット1を用いて基板5を再生する場合において、収差を発生しないように設計されている。

40 【0079】例えば、波長650nmの光で0.6mm厚のDVDを記録再生可能なように設計されている。この様に設計された對物レンズ4を用いて、基板厚みの異なる基板5'を異なる波長の光で記録再生する、つまり、波長780nmの光で基板厚1.2mmのCD系のディスクを記録・再生する場合、当然、基板厚みの差及び波長差の分だけ球面収差が発生し、これまで説明した手法だけではCD系ディスクの情報面上で光ビームが十分に絞られず、情報の記録再生に支障を生ずる可能性もある。

【0080】そこで、発生する球面収差と逆符号の球面収差を発生させることにより、トータルの波面収差を相殺するという手法を対策として併用しても良い。

50 【0081】具体的には、例えば、對物レンズ4は平行光を入射するように設計されている場合は、DVD→CDのように、基板厚みが厚くなる場合は、對物レンズ4

に拡散光を入射させてやれば、所望の逆符号の球面収差が発生する。

【0082】つまり、発光点の位置=ホログラムユニット20をコリメータレンズ2の焦点距離よりも前進させてやれば良い。

【0083】基板厚みが薄くなる場合は、逆に、対物レンズ4に収束光を入射させる、つまり、ホログラムレーザユニット20を後退させてやれば良い。

【0084】このような構成とすることで、共通の対物レンズを用いて、異なる波長で、異なる基板厚みを有する光ディスクを記録再生する際の性能を向上させる事を可能とするものである。

【0085】ただし、この様に対物レンズ4に拡散光や収束光を入射させる場合、入射光軸が傾くと著しくコマ収差が発生するので、現実には、光軸傾きを調整するような機構、つまり、ホログラムユニット20を光軸に垂直面内方向に調整する機構を設けるのが好ましい。

【0086】なお、本光学系では、コリメータレンズを用いた無限光学系の例を示したが、コリメータレンズを省略した有限光学系でも良い。

【0087】また、立ち上げミラー3からディスク5までの光路は、実際には、紙面に垂直な方向に位置するが、図面の説明上分かりやすくするために、紙面と同一平面内に記載している。

【0088】また、図1では、光源と光検出器が一体化され、光学系が簡略化できるホログラムユニットを採用しているが、それぞれ別個のもので構成した光学系でも良い。

【0089】次に本発明に掛かる第2の実施の形態について、図4を用いて説明する。図4はこの第2実施の形態に掛かる光ピックアップの光学系の構成を示した図である。

【0090】内部に半導体レーザと光検出器を内蔵したホログラムユニット1からでた光は凹レンズ10を透過したのち、透過反射手段6を透過し、コリメータレンズ2を通り、立ち上げミラー3で光路を変換したのち対物レンズ4に入射し、光ディスク5上に集光する。

【0091】ディスク上で情報を読み取った光は、対物レンズ4、立ち上げミラー3、コリメータレンズ2、透過反射手段6、凹レンズ10、ホログラムユニット1と戻り、ホログラム11で回折されてユニット内の光検出器12へと入射し、情報信号を検出する。

【0092】光線31は、光ディスク基板5を記録再生するのに必要な開口数（以下、開口数Aとする）を有する光線であり、光線31は対物レンズ4の下部に設置する開口30で規制される最外周の光線である。

【0093】また、内部に半導体レーザと光検出器を内蔵したホログラムユニット20からでた光は、透過反射手段6で反射し、コリメータレンズ2を通り、立ち上げミラー3で光路を変換したのち対物レンズ4に入射し、

光ディスク5'上に集光する。

【0094】ディスク上で情報を読み取った光は、対物レンズ4、立ち上げミラー3、コリメータレンズ2、透過反射手段6、ホログラムユニット20と戻り、ホログラム21で回折されてユニット内の光検出器22へと入射し、情報信号を検出する。

【0095】光線36は、光ディスク基板5'を記録再生するのに必要な開口数（以下、開口数Bとする）を有する光線であり、光線36は対物レンズ4の下部に設置する波長選択開口制限素子35で規制される最外周の光線である。

【0096】この第2実施の形態においても、第1実施の形態の場合と同様、第1の光源側（より具体的にはDVD側）の光学系にのみ平凹レンズを挿入し、その曲率半径を適当な数値に設定するものであるが、透過反射手段6に対するホログラムユニット1、20および凹レンズ10の配置を異ならせている。

【0097】従ってまずDVD側の光学系である、ホログラムユニット1と透過反射手段6との間に凹レンズ10を設けているため、CD時のコリメータレンズ開口数をDVD時のコリメータレンズ開口数よりも先の第1実施の形態と同様に大きくすることが可能となり、利点・特徴等も第1実施の形態において説明したものが同様に享受出来る。

【0098】またこの実施の形態における図4の光学系では、第1の光源から発した光は透過反射手段6で反射せずに透過する構成であり、先の第1実施の形態における図1の光学系の様に透過反射手段6で反射されて集光レンズ（コリメータレンズ）2に向かう構成では無い。

【0099】一般に光学系において、光が光学部品を透過するのと反射するのでは、反射の方が波面収差が生じ易い。また光を反射させる面が所望の角度から傾いていた場合には、反射された光は反射面の傾き角度の2倍、方向がズレる事になるため、部品や組立公差の点からも、反射よりも透過の方が有利である。

【0100】従って上記図4の光学系では、第1の光源から発した光はより精度良く、光ディスクの情報記録面上に収束する事が出来る。これまでの説明でも度々述べているが、第1の光源であるホログラムユニット1は、より高密度の記録がなされているDVD向きを意図しているため、先の第1実施の形態において図1で示した光学系よりも、より精度良く高密度記録の光ディスクに適した光ビームスポットを生成する事が可能となる。

【0101】波長選択開口手段35やホログラムユニット20の搭載位置等は実施の形態1と同様である。

【0102】第3の実施の形態を図5に示す。今までは、第1の光源、例えば波長650nmの光路中にレンズ手段を搭載する光学系について説明したが、第2の光源、例えば波長780nmの光路中にレンズ手段を搭載する光学系についても、同様の効果を期待できる。

10

20

30

40

50

【0103】内部に半導体レーザと光検出器を内蔵したホログラムユニット1からでた光は、透過反射手段6で反射し、コリメータレンズ2を通り、立ち上げミラー3で光路を変換したのち対物レンズ4に入射し、光ディスク5上に集光する。

【0104】ディスク上で情報を読み取った光は、対物レンズ4、立ち上げミラー3、コリメータレンズ2、透過反射手段6、ホログラムユニット1と戻り、ホログラム11で回折されてユニット内の光検出器12へと入射し、情報信号を検出する。

【0105】光線31は、光ディスク基板5を記録再生するのに必要な開口数（以下、開口数Aとする）を有する光線であり、光線31は対物レンズ4の下部に設置する開口30で規制される最外周の光線である。

【0106】また、内部に半導体レーザと光検出器を内蔵したホログラムユニット20からでた光は凸レンズ40を透過したのち、透過反射手段6を透過し、コリメータレンズ2を通り、立ち上げミラー3で光路を変換したのち対物レンズ4に入射し、光ディスク5'上に集光する。

【0107】ディスク上で情報を読み取った光は、対物レンズ4、立ち上げミラー3、コリメータレンズ2、透過反射手段6、凸レンズ40、ホログラムユニット20と戻り、ホログラム21で回折されてユニット内の光検出器22へと入射し、情報信号を検出する。

【0108】光線36は、光ディスク基板5'を記録再生するのに必要な開口数（以下、開口数Bとする）を有する光線であり、光線36は対物レンズ4の下部に設置する波長選択開口制限素子35で規制される最外周の光線である。

【0109】この第3の実施の形態においても、第1、第2の実施の形態の場合とは異なり、第1の光源側（より具体的にはDVD側）では無く、第2の光源側（CD系のディスク側）の光学系にのみ平凸レンズを挿入し、その曲率半径を適当な数値に設定するものである。

【0110】この実施の形態においても、CD系のディスク側の光学系にのみ挿入した平凸レンズの曲率半径を適当な数値に設定することで、第1実施の形態と同様にCD系のディスクに対するコリメータレンズ開口数をDVD系のディスクに対するコリメータレンズ開口数よりも大きくすることが可能となる。

【0111】換言すれば凸レンズをCD側に入れる事でDVD側に比べて光の利用効率上がるので、DVD側ではビーム系重視の設計をしても、CD側では光パワーが得られるのであって、DVD側に凹レンズを入れるのと同様な結果が得られる。

【0112】ところで一般にどのような光学部品でも、その加工や組立公差、あるいは物性の不均一性等により、光が透過あるいは反射する際には収差を発生させる等して光学性能は多少なりとも劣化する。

【0113】ところがこの第3実施の形態における図5の光学系の構成では、第1の光源であるホログラムユニット1から発した光は透過反射手段6に達するまでに他の光学部品を経由しない。

【0114】従って上記図5の光学系では、第1の光源から発した光はより精度良く、光ディスクの情報記録面上に収束する事が出来る。

【0115】これまでの説明でも度々述べているが、第1の光源であるホログラムユニット1は、より高密度の記録がなされているDVD向きを意図しているため、先の第1実施の形態において図1で示した光学系よりも、より精度良く高密度記録の光ディスクに適した光ビームスポットを生成する事が可能となる。

【0116】波長選択開口手段35やホログラムユニット20の搭載位置等は実施の形態1と同様である。

【0117】第4の実施の形態を図6に示す。内部に半導体レーザと光検出器を内蔵したホログラムユニット1からでた光は透過反射手段6を透過し、コリメータレンズ2を通り、立ち上げミラー3で光路を変換したのち対物レンズ4に入射し、光ディスク5上に集光する。ディスク上で情報を読み取った光は、対物レンズ4、立ち上げミラー3、コリメータレンズ2、透過反射手段6、ホログラムユニット1と戻り、ホログラム11で回折されてユニット内の光検出器12へと入射し、情報信号を検出する。

【0118】光線31は、光ディスク基板5を記録再生するのに必要な開口数（以下、開口数Aとする）を有する光線であり、光線31は対物レンズ4の下部に設置する開口30で規制される最外周の光線である。

【0119】また、内部に半導体レーザと光検出器を内蔵したホログラムユニット20からでた光は凸レンズ40を透過したのち、透過反射手段6で反射し、コリメータレンズ2を通り、立ち上げミラー3で光路を変換したのち対物レンズ4に入射し、光ディスク5'上に集光する。

【0120】ディスク上で情報を読み取った光は、対物レンズ4、立ち上げミラー3、コリメータレンズ2、透過反射手段6、凸レンズ40、ホログラムユニット20と戻り、ホログラム21で回折されてユニット内の光検出器22へと入射し、情報信号を検出する。光線36は、光ディスク基板5'を記録再生するのに必要な開口数（以下、開口数Bとする）を有する光線であり、光線36は対物レンズ4の下部に設置する波長選択開口制限素子35で規制される最外周の光線である。

【0121】この第4実施の形態は第3実施の形態の場合と同様、第1の光源側（より具体的にはDVD側）では無く、第2の光源側（CD系のディスク側）の光学系にのみ平凸レンズを挿入し、その曲率半径を適当な数値に設定するものである。

【0122】この実施の形態においても、CD系のディ

スク側の光学系にのみ挿入した平凸レンズの曲率半径を適当な数値に設定することで、第1実施の形態と同様にCD系のディスクに対するコリメータレンズ開口数をDVD系のディスクに対するコリメータレンズ開口数よりも大きくすることが可能となる。

【0123】従って利点・特徴等も第1実施の形態において説明したものが同様に享受出来る。

【0124】またこの第4実施の形態における図6の光学系の構成では、第1の光源であるホログラムユニット1から発した光は透過反射手段6に達するまでに他の光学部品、具体的には凸レンズ40を経由せず、その公差等の影響を受けない。

【0125】従って上記図6の光学系では、先の第3実施の形態における図5の光学系と同様に、より精度良く高密度記録の光ディスクに適した光ビームスポットを生成する事が可能となる。

【0126】更にこの第4実施の形態における図6の光学系では、先の第2実施の形態における図4の光学系と同様に、第1の光源から発した光は透過反射手段6で反射せずに透過する構成であるため、透過反射手段6による公差や収差の影響を受けにくい。

【0127】従ってなお一層精度良く高密度記録の光ディスクに適した光ビームスポットを生成する事が可能となる。

【0128】波長選択開口手段35やホログラムユニット20の搭載位置等は実施の形態1と同様である。

【0129】なお以上の各実施の形態の説明において度々触れてもいるが、光学系の設計に際して想定する光ディスクの基板厚みは、薄い方が約0.6mm、厚い方が約1.2mmとするのが望ましい。

【0130】これによれば、市場に広く流布している各種の光ディスクに適した光学系・光ピックアップとする事が出来る。

【0131】また第1の波長は620nm～680nmの間であり、第2の波長は750nm～810nmの間で設計する事も好ましい。これによれば光ディスクの内、特に市場規模も大きく広範囲に流通しているDVD系やCD系の光ディスクに好適な光ピックアップとする事が出来る。

【0132】更にこれらの光ピックアップを光ディスクドライブに用いれば、部品点数が少なく小型かつ低コストで、各種の光ディスクに対応したドライブを構成する事が可能となる。

【0133】

【発明の効果】以上、説明してきたように、本発明は波長の異なる2つの光源を用い、集光レンズと対物レンズを2波長共用にした光学系において、設計の基本となる光学系の利用効率よりも、他方の光学系の利用効率を大きくすることで、記録動作を可能とすることを特徴とした光ピックアップ及び光ディスクドライブを提供するこ

とができる。

【0134】つまり、本発明は、波長650nmのDVD用ホログラムユニットと波長780nmのCD用ホログラムユニットを用いて、対物レンズと集光レンズを共用した光学系において、DVDの発散光とCDの発散光を分離合成する手段を搭載し、その分離合成手段とどちらか一方のホログラムユニットとの間にレンズ手段を挿入することにより、波長650nmのDVD側光学系の光利用効率よりも波長780nmのCD側光学系の光利用効率の方を大きくすることができ、CD-R、CD-RWディスクへの記録を可能とするものである。

【0135】よって、従来の再生専用ピックアップの光学系に、レンズ手段を1枚挿入するだけで対応可能であり、記録型ピックアップの小型、薄型化、ローコスト化が図れるものである。

【0136】請求項1の効果：2波長の光を用いる光ピックアップにおいて、一方の光に対しては収差が小さく、他方の波長の光に対しては光の利用効率を高めて情報の記録が可能な光出力を達成するという2つの条件を達成する設計が独立して可能。

【0137】請求項2の効果：厚みの異なる2種類の光ディスクに対して、基板厚みが薄く、より高密度の記録が成されているディスクにはより絞られた高精度の光ビームスポットを生成すると共に、基板厚みが厚く、記録に際して光パワーが必要なディスクには所要の光パワーを出力可能なピックアップが実現出来る。

【0138】請求項3の効果：請求項1または2の効果に加えて、第1の光源からの光はその公差や収差の影響を受け難く、高密度記録ディスクに適した光ビームを生成出来る。

【0139】請求項4の効果：請求項1または2の効果に加えて、第1の光源からの光が経由する光学部品が少ないため、その公差や収差の影響を受け難く、高密度記録ディスクに適した光ビームを生成出来る。

【0140】請求項5の効果：請求項1または2の効果に加えて、第1の光源からの光は透過反射手段を透過すると共に、経由する光学部品が少ないため、それらの公差や収差の影響を受け難く、なお一層高密度記録ディスクに適した光ビームを生成出来る。

【0141】請求項6の効果：第1の波長の光に対しては開口数を大きく保てるので高密度記録の光ディスク向けの光源に適する、より絞られた光ビームスポットを生成出来る一方で、第2の波長の光には開口数を制限する事で、同一の対物レンズを共用しながら収差を低減させる事が可能。

【0142】請求項7の効果：請求項6の効果に加えて、第2の波長の光から生成される光ビームスポットの収差を最適な値のものとする事が出来る。

【0143】請求項8の効果：波長選択開口手段が対物レンズと一体に駆動されるので、開口数を選択あるいは

切替える機構などが不要。従って動作時間が不要であると共に軽量、また対物レンズとの位置ずれが無く、光学特性に優れている。

【0144】請求項9の効果：請求項6、7の効果に加えて、第1の波長の光に対しても、開口制限することにより、不要光が光検出器に入射するのを抑圧できるため、再生信号品質の向上が図れる。

【0145】請求項10の効果：第1の波長の光を用い、より光学特性が厳密に要求される光ディスクに適した設計を行った光学系の大半を共有しながら、第2の波長の光を用いる光ディスク用の光ビームスポットの収差を簡単な手法で低減可能。

【0146】請求項11の効果：市場に流布している光ディスクの大半に適合した、光ピックアップとする事が出来る。

【0147】請求項12の効果：市場に流布しているDVD系及びCD系のディスクに適した光ピックアップとする事が出来る。

請求項13の効果：市場に流布しているDVD系やCD系の各種光ディスクに適合し、低コストの光ディスクドライブが出来る。

【図面の簡単な説明】

\*

\*【図1】本発明の第1実施の形態によるピックアップ光学系の概略図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態による波長選択開口手段の概略図である。

【図3】本発明の第1実施の形態による別の波長選択開口手段の概略図である。

【図4】本発明の第2実施の形態によるピックアップ光学系の概略図である。

【図5】本発明の第3実施の形態によるピックアップ光学系の概略図である。

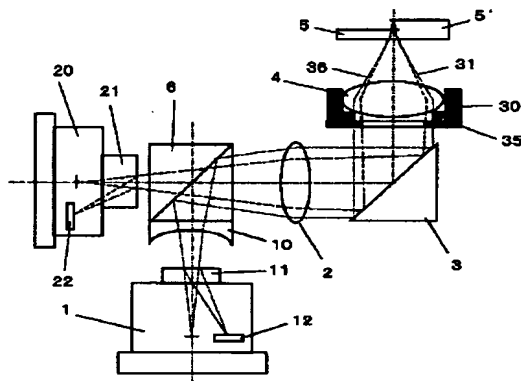
【図6】本発明の第4実施の形態によるピックアップ光学系の概略図である

【図7】従来のピックアップ光学系の概略図である。

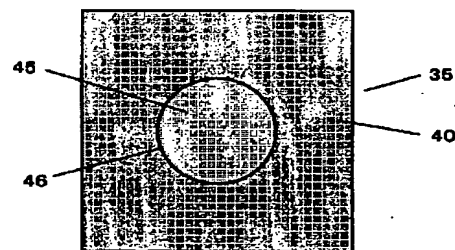
【符号の説明】

- 1、20 ホログラムユニット
- 2 コリメータレンズ
- 3 立ち上げミラー
- 4 対物レンズ
- 5 光ディスク基板
- 6 透過反射手段
- 10 凹レンズ

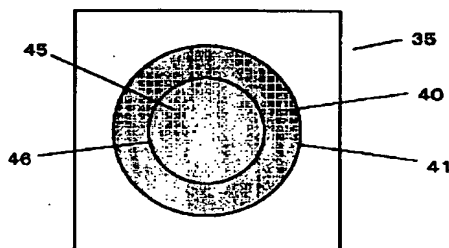
【図1】



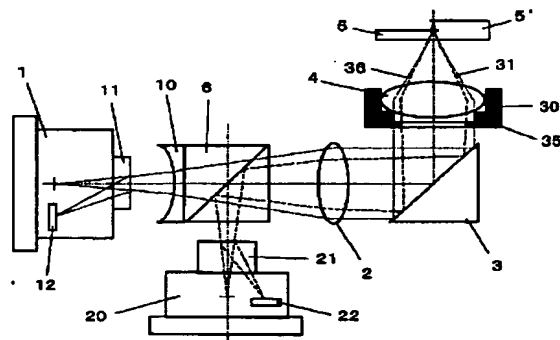
【図2】



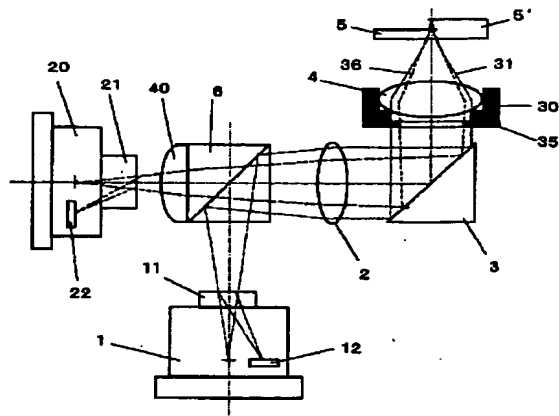
【図3】



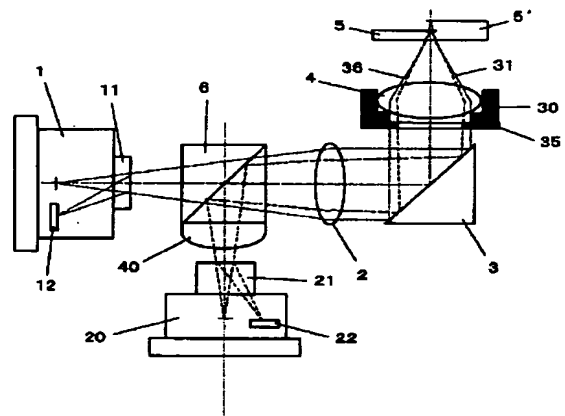
【図4】



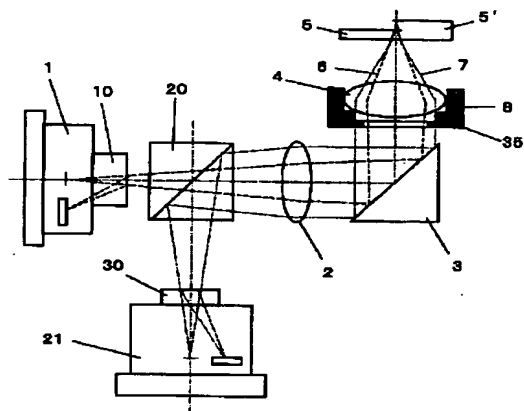
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 三木 鍊三郎  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72)発明者 平島 廣茂  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

F ターム(参考) 2H048 AA12 AA18 AA22  
5D119 AA41 AA43 BA01 EC45 EC47  
FA08 JA58 JB02